

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-108981

(43)Date of publication of application : 28.04.1997

(51)Int.Cl.

B23Q 5/26

F16D 63/00

F16D 71/00

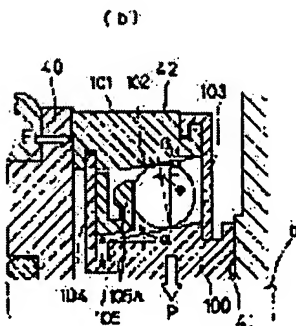
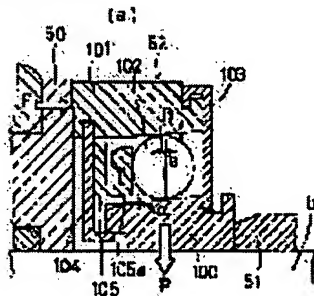
(21)Application number : 07-273213

(71)Applicant : HONDA MOTOR CO LTD

(22)Date of filing : 20.10.1995

(72)Inventor : MORITA HIROSHI  
ASAKURA TOSHIKAZU

## (54) LOCKING MEMBER, AND SPANWORK TYPE ACTUATOR USING IT



### (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To reasonably increase fastening force to a guiding member, by interposing plural balls between inner and outer rings, and forming the outer peripheral surface of the inner ring and the inner peripheral surface of the outer ring into a tapered surface, wherein one-end sides in axis directions become large diameters respectively.

SOLUTION: Reaction force receiving members 41 and 51 are made to abut on one end in the axis direction of an inner ring 100, also pistons 40 and 50 are made to abut on the other end in the axis direction of an outer ring 101, and moreover the outer peripheral surface of the inner ring 100 and the inner peripheral surface of the outer ring 101 are formed into a tapered surface, where one-end sides in an axis directions become large diameters respectively. When the inner and outer rings 100 and 101 are nippedly pressed in the axis direction

between the reaction force receiving members 41 and 51 by pressing force of the pistons 40 and 50, a ball 102 is pushed in an inner part in a diameter direction by the wedge action of the tapered surface, to reduce the diameter of the inner ring 100 to fasten a guiding member (b).

LEGAL STATUS

OCB-236-A

(51) Int.Cl. <sup>4</sup>	識別記号	弁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 2 3 Q 5/26			B 2 3 Q 5/26	D
F 1 6 D 63/00			F 1 6 D 63/00	
71/00			71/00	

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平7-273213  
 (22) 出願日 平成7年(1995)10月20日

English abstract  
 follows attachedly.

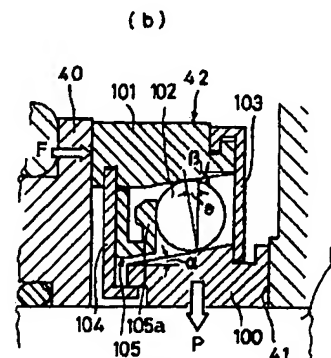
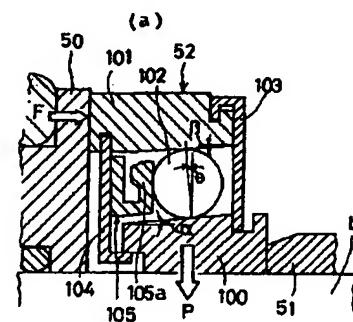
(71) 出願人 000005326  
 本田技研工業株式会社  
 東京都港区南青山二丁目1番1号  
 (72) 発明者 森田 敏史  
 埼玉県狭山市新狭山1丁目10番地1 ホン  
 ダエンジニアリング株式会社内  
 (72) 発明者 浅倉 敏和  
 埼玉県狭山市新狭山1丁目10番地1 ホン  
 ダエンジニアリング株式会社内  
 (74) 代理人 弁理士 北村 欣一 (外2名)

(54) 【発明の名称】 ロック部材及びこのロック部材を用いた尺取虫型アクチュエータ

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 ピストン40、50と反力受け部材41、51との間に介設され、ピストンの押圧力により反力受け部材との間で軸方向に挟圧されたときにガイド部材bを締付けるロック部材42、52において、座屈を生ずることなく大きな力でガイド部材bを締付けられる。

【解決手段】 ピストン40、50と反力受け部材41、51の一方と他方とを夫々インナリング100の軸方向一端とアウトリング101の軸方向他端とに当接させると共に、インナリング100の外周面とアウトリング101の内周面とを夫々軸方向一端側が大径になるテーパ面に形成する。ピストン40、50の押圧力を受けたとき、テーパ面による楔作用でボール102を介してインナリング100が縮径され、ガイド部材bが締付けられてロック状態になる。両リング100、101に対するボール102の接点間の結線とガイド部材bに直交する面との成す傾斜角 $\theta$ をロック部材の用途に応じて変更する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 円柱状のガイド部材に外挿されるピストンと、ピストンに対向する反力受け部材との間に介設され、ピストンの押圧力により反力受け部材との間で軸方向に挟圧されたときにガイド部材を締付けるロック部材であって、

ガイド部材に外挿される縮径自在なインナリングと、インナリングを隙間を存して囲繞するアウトリングと、インナリングとアウトリングとの間に介挿する複数のボールとを備え、

ピストンと反力受け部材の一方と他方とを夫々インナリングの軸方向一端とアウトリングの軸方向他端とに当接させると共に、

インナリングの外周面とアウトリングの内周面とを夫々軸方向一端側が大径になるテーパ面に形成する、

ことを特徴とするロック部材。

【請求項2】 インナリングの外周面のテーパ角をアウトリングの内周面のテーパ角より大きくすると共に、ボールを軸方向一端側に付勢して保持するボールリテーナを設けることを特徴とする請求項1に記載のロック部材。

【請求項3】 円柱状のガイド部材に対し相対移動する尺取虫型アクチュエータであって、

ガイド部材に対し摺動自在なケーシングに組込んだ、ブレーキユニットと、往動用と復動用の1対の歩進ユニットとを備え、

ブレーキユニットは、ガイド部材に外挿したブレーキ用ピストンと、ブレーキ用ピストンに対向する、ケーシングに固定のブレーキ用反力受け部材と、ブレーキ用ピストンとブレーキ用反力受け部材との間に介設され、ブレーキ用ピストンの押圧力によりブレーキ用反力受け部材側との間で軸方向に挟圧されたときにガイド部材を締付けるブレーキ用ロック部材と、ブレーキ用ピストンをブレーキ用反力受け部材側に付勢する付勢手段と、ブレーキ用ピストンをブレーキ用反力受け部材とは逆側に押圧する圧力室とを備え、

各歩進ユニットは、往動用歩進ユニットについては往動方向を正方向、復動方向を逆方向、復動用歩進ユニットについては復動方向を正方向、往動方向を逆方向として、ガイド部材に外挿した歩進用ピストンと、歩進用ピ

ストンに向けて正方向に付勢される歩進用反力受け部材と、歩進用ピストンと歩進用反力受け部材との間に介設され、歩進用ピストンの押圧力により歩進用反力受け部材との間で軸方向に挟圧されたときにガイド部材を締付ける歩進用ロック部材と、歩進用ピストンを逆方向に押圧する圧力室とを備え、

往動歩進時に往動用歩進ユニットの圧力室とブレーキユニットの圧力室とに流体圧を入力し、復動歩進時に復動用歩進ユニットの圧力室とブレーキユニットの圧力室とに流体圧を入力する流体供給手段を設けるものにおい

て、

ブレーキ用ロック部材と歩進用ロック部材とを夫々請求項1又は2に記載のロック部材で構成すると共に、

インナリングの外周面に対するボールの接点とアウトリングの内周面に対するボールの接点とを結ぶ結線のガイド部材に直交する面に対する傾斜角を、ブレーキ用ロック部材では比較的大きく設定し、歩進用ロック部材では比較的小さく設定する、

ことを特徴とする尺取虫型アクチュエータ。

## 10 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、円柱状のガイド部材に対するロック及びアンロックを行うロック部材並びにこのロック部材を利用した尺取虫型アクチュエータに関する。

【0002】

【従来の技術】従来、実開昭63-35826号公報に見られるように、円柱状のガイド部材に外挿したピストンと、ピストンに対向する反力受け部材との間に、ガイド部材に外挿した状態で皿ばね状のロック部材を介設し、ピストンからの反力受け部材側への押圧力を受けたとき、ロック部材が軸方向に弾性的に圧縮変形し、ロック部材の内径が縮径されて、ガイド部材を締付けるロック状態になるようにしたものは知られている。

【0003】また、本願出願人は、先に、円柱状のガイド部材に対し相対移動する尺取虫型アクチュエータとして、特願平7-195009号、同195010号、同195011号により、ガイド部材に対し摺動自在なケーシングにブレーキユニットと往動用と復動用の1対の歩進ユニットとを組込み、ブレーキユニットによりケーシングをガイド部材に対しロックし、このロックを解除すると共に一方の歩進ユニットを作動させてケーシングをガイド部材に対し1ピッチ往動又は復動させ、この作動を繰返してケーシングを往動方向又は復動方向に1ピッチ宛歩進させるようにしたものを提案した。

【0004】このもので、ブレーキユニットは、ガイド部材に外挿したブレーキ用ピストンと、ブレーキ用ピストンに対向する、ケーシングに固定のブレーキ用反力受け部材と、ブレーキ用ピストンとブレーキ用反力受け部材との間に介設され、ブレーキ用ピストンの押圧力によりブレーキ用反力受け部材側との間で軸方向に挟圧されたときにガイド部材を締付けるブレーキ用ロック部材と、ブレーキ用ピストンをブレーキ用反力受け部材側に付勢する付勢手段と、ブレーキ用ピストンをブレーキ用反力受け部材とは逆側に押圧する圧力室とを備え、また、各歩進ユニットは、往動用歩進ユニットについては往動方向を正方向、復動方向を逆方向、復動用歩進ユニットについては復動方向を正方向、往動方向を逆方向として、ガイド部材に外挿した歩進用ピストンと、歩進用ピストンに向けて正方向に付勢される歩進用反力受け部

材と、歩進用ピストンと歩進用反力受け部材との間に介設され、歩進用ピストンの押圧力により歩進用反力受け部材との間で軸方向に挟圧されたときにガイド部材を締付ける歩進用ロック部材と、歩進用ピストンを逆方向に押圧する圧力室とを備えており、これらブレーキ用と歩進用のロック部材は共に上記と同様の皿ばね状部材で構成されている。

#### 【0005】

【発明が解決しようとする課題】上記の如き皿ばね状のロック部材は、ピストンからの押圧力を受けて軸方向に弾性的に圧縮変形することでガイド部材の締付力を発生するものであり、ロック部材の軸方向の圧縮に対するばね定数が大きいと、圧縮圧力が増加して、ピストンの押圧力をガイド部材の締付力に効率良く変換できなくなる。そのため、ロック部材たる皿ばね状部材に放射状のスリットを形成して、圧縮に対するばね定数を減少させているが、皿ばね状部材は薄肉鋼板を皿状にプレス成形して成るものであるため、これにスリットを形成すると、ガイド部材に対する締付反力で皿ばね状部材の座屈を生じ易くなり、ガイド部材を強く締付けることができなくなる。本発明は、以上の点に鑑み、座屈を生ずることなく大きな力でガイド部材を締付けられるようにしたロック部材を提供し、更には、このロック部材を用いて上記先の提案の尺取虫型アクチュエータを改良することをその課題としている。

#### 【0006】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決すべく、本発明は、円柱状のガイド部材に外挿されるピストンと、ピストンに対向する反力受け部材との間に介設され、ピストンの押圧力により反力受け部材との間で軸方向に挟圧されたときにガイド部材を締付けるロック部材であって、ガイド部材に外挿される締径自在なインナリングと、インナリングを隙間を存して囲繞するアウトリングと、インナリングとアウトリングとの間に介挿する複数のボールとを備え、ピストンと反力受け部材の一方と他方とを夫々インナリングの軸方向一端とアウトリングの軸方向他端とに当接させると共に、インナリングの外周面とアウトリングの内周面とを夫々軸方向一端側が大径になるテーパ面に形成する、ことを特徴とする。

【0007】これによれば、ピストンからの押圧力が作用したとき、アウトリングがインナリングに対し軸方向一端側に相対移動し、両リングのテーパ面による楔作用でボールが径方向内方に押され、インナリングが縮径されてガイド部材が締付けられ、ロック部材がロック状態になる。そして、このものでは、皿ばね状のロック部材のように軸方向の圧縮反力が発生しないため、ピストンからの押圧力がガイド部材の締付力に効率良く変換され、また、座屈も生じないため、強い力でガイド部材を締付けることができる。

【0008】尚、インナリングの外周面のテーパ角をア

ウトリングの内周面のテーパ角より大きくすると共に、ボールを軸方向一端側に付勢して保持するボールリテーナを設けておけば、インナとアウトの両リングに対するボールの遊びが除去され、ピストンからの押圧力が入力されたとき瞬時にインナリングが縮径され、ロック動作の応答性が向上される。

【0009】ところで、上記先の提案の尺取虫型アクチュエータにおいて、ブレーキ用ロック部材と歩進用ロック部材とを夫々インナリングとアウトリングとボールとから成る本発明のロック部材で構成することが考えられる。この場合、インナリングの外周面に対するボールの接点とアウトリングの内周面に対するボールの接点とを結ぶ結線のガイド部材に直交する面に対する傾斜角を、ブレーキ用ロック部材では比較的大きく設定し、歩進用ロック部材では比較的小さく設定すれば、歩進力を大きくして、且つ、安定したブレーキ力を得られるようになり、尺取虫型アクチュエータの信頼性が向上する。

#### 【0010】

【発明の実施の形態】図1は自動車製造ライン等で使用する治具上のワーク受けの配置部を示しており、治具本体a上に円柱状のガイド部材b横設し、ガイド部材bに沿って左右動する尺取虫型アクチュエータAに被駆動物たるワーク受けcを取付け、ワークの機種に応じてワーク受けcの位置を変更し得るようにした。

【0011】アクチュエータAは、ガイド部材bに摺動自在に係合するケーシング1を備えており、ケーシング1の外面にバルブブロック2を取付け、該バルブブロック2にこれに接続した配管部材3を介して圧力流体、例えば、圧縮エアを供給し、エア圧でアクチュエータAを作動させるようにした。

【0012】アクチュエータAの詳細は、図2に示す通りであり、ガイド部材bに摺動自在に外挿される筒状のケーシング1の中央部に左右1対のブレーキユニット4、4が組込まれると共に、ケーシング1の左端部に右動用の歩進ユニット5<sub>r</sub>が組込まれ、更に、ケーシング1の右端部に左動用の歩進ユニット5<sub>l</sub>が組込まれている。

【0013】各ブレーキユニット4は、ガイド部材bに外挿したブレーキ用ピストン40と、該ピストン40に対向する、ケーシング1に固定のブレーキ用反力受け部材41と、ブレーキ用ピストン40とブレーキ用反力受け部材41との間に介設したブレーキ用ロック部材42とを備えており、ブレーキ用ピストン40の押圧力によりブレーキ用反力受け部材41との間で軸方向に挟圧されたとき、ブレーキ用ロック部材42がガイド部材bを締付け、ガイド部材bに対しケーシング1がロックされるようにした。

【0014】ブレーキユニット4は、更に、ブレーキ用ピストン40をブレーキ用ロック部材42のロック方向、即ち、ブレーキ用反力受け部材41側に付勢する付

勢手段43と、ブレーキ用ピストン40をロック部材42のアンロック方向に押圧する圧力室44とを備えており、常時は付勢手段43の付勢力によりブレーキ用ロック部材42をロック状態に維持し、圧力室44への給排気ポート44aからのエア圧の入力でブレーキ用ロック部材42をアンロック状態に切換えるようにした。

【0015】尚、付勢手段43はコイルスプリングで構成されているが、エアスプリング等で構成することも可能である。また、ブレーキ用ピストン40に対しブレーキ用反力受け部材41をケーシング1の長手方向内方に配置し、ブレーキ用ロック部材42のロック方向をケーシング1の長手方向内方に設定することも可能であるが、本実施例では、ブレーキ用ピストン40に対しブレーキ用反力受け部材41をケーシング1の長手方向外方に配置して、ロック方向をケーシング1の長手方向外方に設定し、両ブレーキユニット4、4のブレーキ用ピストン40、40を両者間に配置した共通の付勢手段43でロック方向に付勢し得るようにした。

【0016】右動用歩進ユニット5<sub>1</sub>は、ガイド部材bに外挿した歩進用ピストン50と、該ピストン50に向けて右方に付勢される歩進用反力受け部材51と、歩進用ピストン50と歩進用反力受け部材51との間に介設した歩進用ロック部材52と、歩進用ピストン50を左方に押圧する圧力室53とを備えており、圧力室53に給排気ポート53aを介してエア圧を入力したとき、歩進用ピストン50からの左方への押圧力により歩進用ロック部材52が歩進用ピストン50と歩進用反力受け部材51との間で軸方向に挟圧されてガイド部材bを締付けるロック状態になり、ガイド部材bに対する歩進用ピストン50の左動が阻止されるようにした。

【0017】歩進用反力受け部材51は、その尾端部に形成したピストン部51aにおいてエアスプリングから成る付勢手段54により右方に付勢されている。そして、歩進用ピストン50が右方のストローク端位置に到達したところで歩進用反力受け部材51の右方への移動がケーシング1に固定のストッパ部55によって規制されるようにしており、そのため、常時は歩進用ロック部材52は軸方向に挟圧されずアンロック状態に維持される。尚、歩進用反力受け部材51の付勢手段54は、コイルスプリング等のエアスプリング以外のもので構成しても良い。

【0018】左動用歩進ユニット5<sub>2</sub>は、右動用歩進ユニット5<sub>1</sub>と方向性が反対になっているだけで構造自体は同一であり、右動用歩進ユニット5<sub>1</sub>と同一の部材に上記と同一の符号を付してその説明を省略する。

【0019】ケーシング1に取付けた上記バルブブロック2には、1対のブレーキユニット4、4の圧力室44、44への給排気を制御する1対のブレーキ用バルブ20、20と、右動用歩進ユニット5<sub>1</sub>の圧力室53への給排気を制御する右動用バルブ21と、左動用歩進ユ

ニット5<sub>2</sub>の圧力室53への給排気を制御する左動用バルブ22とが設けられている。これら各バルブ20、21、22は電磁弁で構成されており、図外のコントローラからの信号で切換制御される。また、各バルブ20、21、22の給気ポート20a、21a、22aと排気ポート20b、21b、22bは、夫々バルブブロック2内の給気用と排気用のマニホールド通路23、24を介して共通の配管部材3と消音器25に接続される。尚、ケーシング1に各バルブ20、21、22を個別に取付ける場合でも、ケーシング1にマニホールドを取付けて、共通の配管部材3から各バルブ20、21、22にエアを供給することができる。

【0020】次に、上記アクチュエータAの作用を説明する。アクチュエータAを右動させる際は、先ず右動用歩進ユニット5<sub>1</sub>の圧力室53にエア圧を入力し、上記の如く該歩進ユニット5<sub>1</sub>の歩進用ロック部材52をロック状態に切換えて、該歩進ユニット5<sub>1</sub>の歩進用ピストン50の左動を阻止し、次いで、両ブレーキユニット4、4の圧力室44、44にエア圧を入力し、両ブレーキユニット4、4のブレーキ用ロック部材42、42をアンロック状態に切換える。これによれば、右動用歩進ユニット5<sub>1</sub>の圧力室53内のエア圧による反力でケーシング1が図3(a)に示す如く歩進用ピストン50のストローク分だけ右方に歩進する。尚、図示例では、歩進用反力受け部材51のストロークによって歩進用ピストン50のストロークが規制されるが、歩進用ロック部材52へのストッパ部55の当接で歩進用ピストン50のストロークが規制されるようにしても良い。

【0021】上記の如くケーシング1が歩進すると、両ブレーキユニット4、4の圧力室44、44を大気開放して、図3(b)に示す如く、両ブレーキユニット4、4のブレーキ用ロック部材42、42をロック状態に切換え、次いで、右動用歩進ユニット5<sub>1</sub>の圧力室53を大気開放する。これによれば、歩進用ロック部材52がアンロック状態に切換わり、歩進用反力受け部材51の付勢力により歩進用ロック部材52を介して歩進用ピストン50がケーシング1及びガイド部材bに対し相対移動しつつ右方のストローク端位置に押し戻され、図2に示す状態に復帰する。

【0022】そして、以上の作動を繰返すことによりケーシング1は右動用歩進ユニット5<sub>1</sub>の歩進用ピストン50のストロークで1ピッチ宛右方に歩進する。右動用歩進ユニット5<sub>1</sub>に代えて左動用歩進ユニット5<sub>2</sub>の圧力室53に給排気すれば、上記と同様の作用で、ケーシング1は左動用歩進ユニット5<sub>2</sub>の歩進用ピストン50のストロークで1ピッチ宛左方に歩進する。

【0023】以上で尺取虫型アクチュエータAの全体的な構成及び作用についての説明を終り、以下、ブレーキ用と歩進用のロック部材42、52の構成を詳述する。これらロック部材42、52は、図4及び図5に明示す

る如く、ガイド部材bに外挿される縮径自在なインナリング100と、インナリング100を隙間を存して圍繞するアウトリング101と、インナリング100とアウトリング101との間に介挿した複数のボール102とを備えている。

【0024】インナリング100は、周方向に分断された複数のセグメント100aで構成されており、これらセグメント100aが分解しないように、セグメント100aをアウトリング101に対し1対のストッパプレート103、104によって径方向及び軸方向に少許遊動し得るよう支持させている。そして、インナリング100の軸方向一端に反力受け部材41、51を当接させると共に、アウトリング101の軸方向他端にピストン40、50を当接させ、更に、インナリング100の外周面とアウトリング101の内周面とを夫々軸方向一端側が大径になるテーパ面に形成し、ピストン40、50の押圧力により反力受け部材41、51との間でインナリング100とアウトリング101とが軸方向に挟圧されたとき、テーパ面の楔作用でボール102が径方向内方に押されてインナリング100が縮径し、ガイド部材bが締付けられるようにした。尚、ピストン40、50をインナリング100の軸方向一端に当接させ、反力受け部材41、51をアウトリング101の軸方向他端に当接させるようにしても良い。

【0025】また、本実施形態では、インナリング100の外周のテーパ面のテーパ角 $\alpha$ をアウトリング101の内周のテーパ面のテーパ角 $\beta$ よりも大きく設定すると共に、ボール102をこれらテーパ面の大径部側、即ち、軸方向一端側に付勢して保持するボールリテーナ105を設けた。これによれば、ピストン40、50の押圧を解除したアンロック状態においても、ボール102がインナリング100の外周面とアウトリング101の内周面とに接して、両リング100、101に対するボール102の遊びが除去され、ピストン40、50からの押圧力が入力されたときボール102を介してインナリング100が瞬時に締付けられ、ロック動作の応答性が向上する。尚、ボールリテーナ105はゴム等の弾性材で形成されるもので、ボール102を軸方向一端側に付勢するリップ部105aと、ボール102の配置ピッチ間に挿入されるスペーサ部105bとを備えている。

【0026】ここで、インナリング100の外周面に対するボール102の接点とアウトリング101の内周面に対するボール102の接点とを結ぶ結線はガイド部材bに直交する面に対し傾斜しており、この傾斜角を $\theta$ とすると、ガイド部材bに対する締付力Pは、ピストン40、50の押圧力をFとして、

$$P = F / \tan \theta$$

で表わされる。従って、押圧力Fに対する締付力Pの増力比は傾斜角 $\theta$ に応じて図6に示す如く変化する。傾斜角 $\theta$ が小さいと、増力比が大きくなり、押圧力Fが小さ

なうちから充分な締付力Pが発生してロック状態になる。一方、傾斜角 $\theta$ が大きいと、増力比は小さくなるが、押圧力Fのばらつきによる締付力Pの変化が少なくなり、ブレーキ力の安定化を図れる。

【0027】ところで、ロック部材42、52がロック状態になるまでは、押圧力Fを反力受け部材41、51で受ける必要がある。また、歩進時にはケーシング1が歩進用反力受け部材51の付勢手段54によって歩進方向とは逆方向に押圧されるため、歩進力が歩進用反力受け部材51の付勢力分だけ減殺される。この場合、歩進用ロック部材52を上記傾斜角 $\theta$ が図5(a)に示す如く比較的小さくなるように形成しておけば、押圧力Fの小さな領域でロック状態になるため、歩進用反力受け部材51の付勢力は小さくて済み、その分歩進力を大きくすることができる。

【0028】一方、ブレーキ用ロック部材42は、ワーク受けcを所定位置に保持する上で、ブレーキ用ピストン40の付勢力がばらついても安定したブレーキ力が得られるようにすることが必要である。そのため、ブレーキ用ロック部材42は、その傾斜角 $\theta$ が図5(b)に示す如く比較的大きくなるように形成することが望ましい。

#### 【0029】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明ロック部材によれば、ガイド部材に対する締付力を無理なく増加できるため、ロックが確実になり、また、本発明アクチュエータによれば、歩進力を大きくして、且つ、安定したブレーキ力を得られるようになり、アクチュエータの信頼性を向上できる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明アクチュエータの使用例を示す図

【図2】 本発明アクチュエータの一例の截断側面図

【図3】 (a) (b) 第1実施形態の作用を示す図

【図4】 ブレーキ用や歩進用のロック部材の横断面図

【図5】 (a) 歩進用ロック部材の縦断面図、(b) ブレーキ用ロック部材の縦断面図

【図6】 インナとアウトの両リングに対するボールの接点間の結線の傾斜角による増力比の変化を示すグラフ

#### 【符号の説明】

A 尺取虫型アクチュエータ	b ガイド部材
1 ケーシング	2 バルブブロック (流体供給手段)
4 ブレーキユニット	40 ブレーキ用ピストン
41 ブレーキ用反力受け部材	42 ブレーキ用ロック部材
43 付勢手段	44 圧力室
51, 52 歩進ユニット	50 歩進用ピストン
51 歩進用反力受け部材	52 歩進用ロ

## ク部材

53 压力室  
グ

\* 101 アウタリング

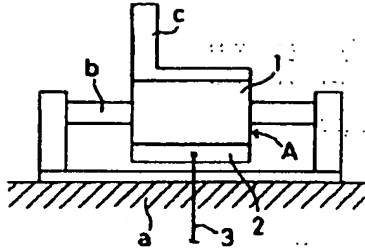
102 ボール

100 インナリン

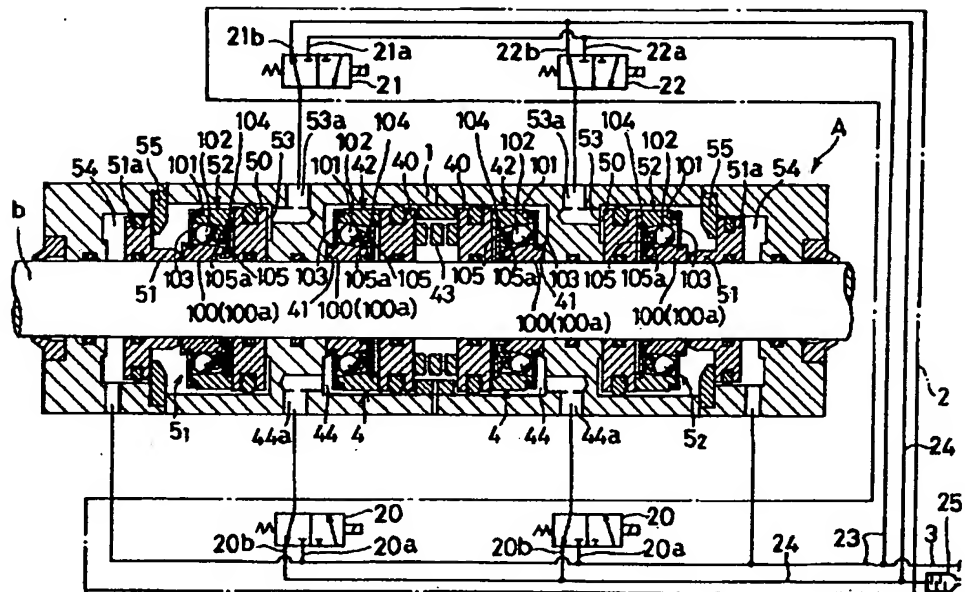
105 ボールリテーナ

**\***

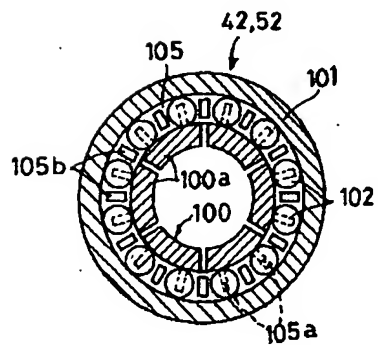
【圖 1】



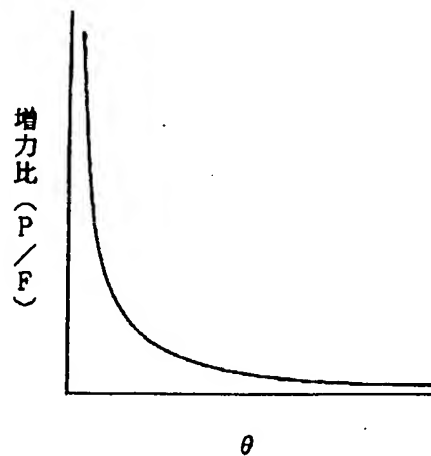
【図2】



【図 4】

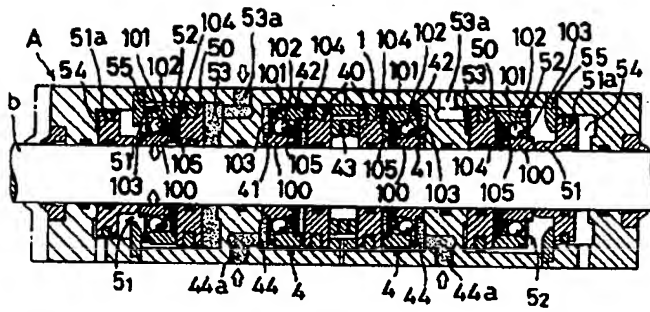


【図 6】

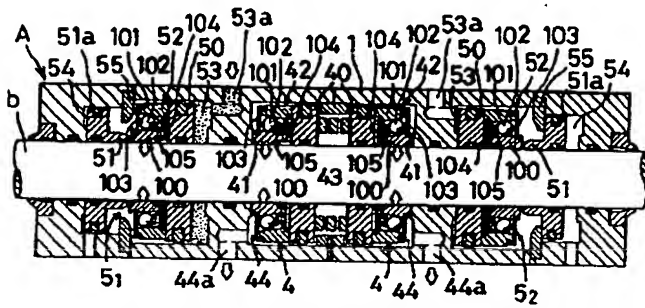


【図3】

(a)

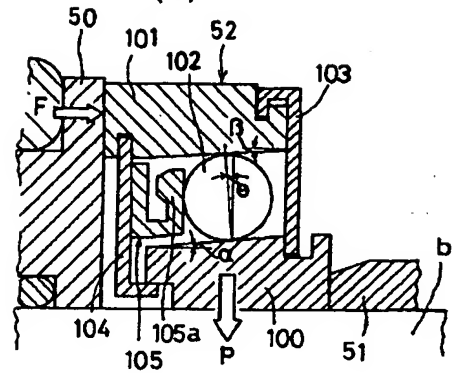


(b)



【図5】

(a)



(b)

